

PENENTUAN POTENSI PENCEMARAN KARBON MONOKSIDA AMBIEN DI DI SEKITAR MALIOBORO, KOTA YOGYAKARTA

Asri Nuryuneni
Aci_itunamaku@yahoo.com

Hartono
hartonogeografi@geo.ugm.ac.id

Abstract

Human activities affect the development of today's technology. Engined vehicles are adequate transportation facilities. Incomplete combustion processes led to air pollution. The presence of carbon monoxide around 90% in urban areas. A large number of the vehicle causing the vehicle queue.

This study uses the integration of Remote Sensing and Geographic Information Systems. Source of data used Quickbird image of 2006. Malioboro area of research is about using six segments road. Determination of carbon monoxide ambient pollution based on the vehicle queue.

This research resulted in wideroad mapping accuracy of 97.54%. The resulting interpretation of test accuracy of 92.46%. Measurement of ambient levels of carbon monoxide on every street is still the standard.

Keywords: air pollution, CO Ambien, Vehicle Queue, Malioboro

Abstrak

Aktivitas manusia mempengaruhi perkembangan teknologi saat ini. Kendaraan bermesin merupakan sarana transportasi yang memadai. Proses pembakaran tidak sempurna menyebabkan pencemaran udara. Keberadaan karbon monoksida sekitar 90% di wilayah perkotaan.

Penelitian ini menggunakan integrasi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis. Sumber data yang digunakan Citra Quickbird tahun 2006. Informasi geometri jalan, penggunaan lahan dan plot lampu lintas diporeleh dari Citra Quickbird. Area penelitian adalah sekitar Malioboro dengan menggunakan enam ruas jalan. Penentuan pencemaran karbon monoksida ambien didasarkan pada antrean kendaraan

Penelitian ini menghasilkan ketelitian pemetaan lebar jalan sebesar 97,54%. Uji ketelitian interpretasi penggunaan lahan yang dihasilkan sebesar 92,46%. Pengukuran kadar karbon monoksida ambien pada setiap ruas jalan masih standar. Kadar tertinggi yaitu 19 ppm di Perempatan Hotel Limaran.

Kata kunci : pencemaran udara, CO Ambien, Volume lalu lintas, Malioboro

PENDAHULUAN

Udara yang berada di bumi merupakan komponen yang tak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Hidup manusia sangat bergantung pada udara yang bersih untuk bernafas dan demi kelangsungan hidupnya pada setiap saat dan setiap waktu. Salah satu perkembangan teknologi saat ini adalah majunya teknologi di bidang transportasi. Dampak yang ditimbulkan dari bidang ini adalah bertambahnya jumlah kendaraan bermotor dengan berbagai jenis. Emisi pada kendaraan bermotor merupakan sumber utama pencemaran karbon monoksida yaitu keberadaannya sekitar 90% di wilayah perkotaan.

Berbagai faktor terkait pencemaran udara yaitu tidak seimbangnya prasarana transportasi dengan jumlah kendaraan yang ada, pola lalu lintas yang berorientasi memusat akibat berpusatnya kegiatan-kegiatan ekonomi dan perkantoran di pusat kota, masalah turunan akibat pelaksanaan kebijakan pengembangan kota yang ada misal daerah permukiman penduduk yang semakin menjauhi pusat kota, kesamaan waktu aliran lalu lintas serta jenis permukaan jalan. Kelima faktor ini sangat berpengaruh dengan adanya pencemaran udara di pusat perkotaan yang tentunya akan berdampak sangat buruk bagi kesehatan manusia.

Penelitian ini bertujuan menentukan potensi pencemaran karbon monoksida ambien. Potensi pencemaran karbon monoksida ambien yang dimaksud adalah kerentanan pencemaran udara yang disebabkan oleh faktor utama yaitu karbon monoksida ambien.

Citra Quickbird yang digunakan ini merupakan salah satu wujud perkembangan teknologi di bidang teknik penginderaan jauh sistem satelit yang lebih mengarah untuk monitoring studi perkotaan karena resolusi spasial dan

resolusi temporal yang sangat detail sehingga untuk perolehan data dan informasi adalah lebih lengkap dan akurat. Citra satelit Quickbird merupakan produk terbaru dari citra satelit yang memiliki resolusi spasial paling tinggi yaitu untuk saluran pankromatik sebesar 0,61 meter dan saluran multispektral adalah 2,44 meter sehingga untuk studi perkotaan adalah sangat tepat. Saluran pankromatik pada citra Quickbird adalah: 450-900 nm, sedangkan untuk multispektral menggunakan saluran *Blue*: 450-520 nm, *Green*: 520-600 nm, *Red*: 630-690 nm dan *Near-IR*: 760-900 nm Dengan karakteristik akurasi metrik 23 meter horizontal dan koreksi radiometrik *11-bit dynamic range* (Anita Eka W, 2009)

Menurut Aronoff.S (1989) dalam Katon (2008) Sistem Informasi Geografis atau yang lebih dikenal dengan SIG atau GIS (*Geographic Information System*) merupakan sistem berbasis komputer yang mempunyai kemampuan untuk digunakan dalam pengolahan data dan penyiapan data, manajemen data, manipulasi dan analisis data, serta visualisasi data. Berdasarkan pengertian tersebut maka Sistem Informasi Geografis selalu terdiri dari modul-modul perolehan data (*software*), data, pengguna, penyimpanan data, analisis data dan visualisasi dari suatu data spasial.

METODE PENELITIAN

Penulis membagi proses dalam menentukan potensi pencemaran karbon monoksida ambien adalah dengan metode Sistem Informasi Geografis dengan menggunakan parameter yang dapat diinterpretasi dari Citra Quickbird dan dengan menggunakan data volume lalu lintas harian. Volume lalu lintas harian akan didapat dari data lapangan dengan melakukan pengukuran selama ± 3 hari dengan menggunakan jam lalu lintas yang

padat sehingga didapat data yang maksimal. Area penelitian yang mencakup Sebagian Kota Yogyakarta yaitu Kawasan Malioboro.

Tahapan penelitian meliputi 1). Tahap persiapan yaitu studi pustaka, observasi lapangan, persiapan alat dan bahan, 2). Tahap kerja laboratorium, meliputi interpretasi lebar jalan dan interpretasi penggunaan lahan, 3). Tahap survai lapangan, meliputi : uji ketelitian pemetaan lebar jalan, uji ketelitian interpretasi jenis penggunaan lahan, survai karakteristik jaringan jalan, volume jalan, pengukuran kadar CO Ambien. 4). Tahap pengolahan data yaitu. re-interpretasi dan uji ketelitian, kemudian pengolahan data volume jalan, tingkat kemacetan jalan, perhitungan jarak dan lama antrean kendaraan, pembuatan peta kemacetan, peta penggunaan lahan, peta antrean kendaraan pada segmen jalandan peta penentuan potensi pencemaran karbon monoksida ambien. 5). Tahap analisis, meliputi analisis evaluasi pencemaran karbon monoksida ambien dan analisis data kemacetan dan data antrean kendaraan.

Penelitian ini menggunakan dua buah data yaitu data dari Citra Quickbird dan data lapangan. Data dari Citra Quickbird ini berupa kerapatan vegetasi, penggunaan lahan, plot lampu lalu lintas dan jaringan jalan. Sedangkan data dari lapangan yaitu data volume lalu lintas dan data karbon monoksida ambien. Teknik interpretasi yang digunakan yaitu teknik digitasi. Kegiatan cek lapangan dilakukan untuk membandingkan ketelitian dari interpretasi dengan digitasi *on screen*, karena perekaman citra Quickbird menunjukkan tahun 2006 yang pastinya ada perubahan kondisi di lapangan pada selang perekaman tersebut pada daerah penelitian.

Pengukuran gas karbon monoksida ambien ini dilakukan dengan menggunakan alat digital *CO Gas*

Analyzer. Pada alat ini memperlihatkan nilai konsentrasi karbon monoksida ambien pada area yang di cek kadar ppm nya. Pengukuran dengan menggunakan *CO Gas Analyzer* ini dilaksanakan di tepian jalan raya terutama pada plot lampu lalu lintas, dimana terdapat banyak kendaraan yang akan berhenti namun tetap menyalakan mesin. Tekniknya adalah dengan membawa perangkat ini dengan ketinggian tidak lebih dari dua meter.



Gambar 1. MONOXOR TYPE II MERK BACHARACH alat untuk pengukuran CO Ambien.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan meliputi hasil interpretasi Citra Quickbird, khususnya informasi geometri jalan yang mencakup keberadaan lampu lalu lintas dan penggunaan lahan sisi jalan serta analisis mengenai agihan kadar karbon monoksida ambien dan volume lalu lintas. Informasi geometri jalan yang didapat dari Citra Quickbird adalah lebar jalan, pembagian arah serta penggunaan lahan sisi jalan. Kadar karbon monoksida ambien dan volume lalu lintas diketahui dari survai lapangan. Selain itu juga tingkat kemacetan jalan diketahui dari lama kendaraan berhenti, jumlah kendaraan yang berhenti dan jarak antrian.

Data yang diperoleh kemudian diproses untuk mendapatkan informasi

mengenai tingkat antrean dan kemacetan lalu lintas pada puncak pagi, siang dan sore dengan menunjukkan satuan kadar ppm sebagai kadar karbon monoksida ambien pada setiap lampu lalu lintas. Dari informasi tingkat antrean tersebut dapat dilakukan analisis deskriptif mengenai tingkat kemacetan lalu lintas dengan memperhatikan aspek keruangan dan kaitannya dengan pencemaran karbon monoksida ambien.

Parameter lebar jalan diperoleh melalui interpretasi Citra Quickbird. Dari hasil interpretasi lebar jalan dari Citra Quickbird diperoleh tingkat ketelitian pemetaan jalan sebesar 97,54 %. Tingkat ketelitian pemetaan tersebut termasuk baik, karena untuk interpretasi Citra Quickbird dibutuhkan ketelitian minimal 95 %.

Kesulitan yang dialami saat melakukan interpretasi lebar jalan dari Citra Quickbird adalah pada interpretasi jalan dengan jalur hijau (tutupan vegetasi) pada trotoar dan batas jalan untuk kendaraan tidak bermesin, seperti pada Jalan Malioboro, Jalan Ahmad Yani dan Jalan Panembahan Senopati dan Jalan Pangeran Senopati. Tutupan atap bangunan dan tipisnya perbedaan antara kenampakan trotoar dengan badan jalan juga menjadi kesulitan dalam melakukan interpretasi lebar jalan.

Untuk memperoleh informasi jenis penggunaan lahan dan lebar jalan aktual (tahun 2008), dilakukan uji ketelitian yang meliputi ketelitian interpretasi dan ketelitian pemetaan. Uji ketelitian dilakukan hanya pada beberapa obyek yang dirasa kurang jelas dengan menggunakan sistem grid berukuran 1 cm x 1 cm untuk mengidentifikasi obyek pada peta tentatif hasil interpretasi dalam skala 1 : 3.500. Interpretasi jenis penggunaan lahan dari Citra Quickbird dilakukan melalui kunci interpretasi dengan cara *on-screen digitizing*. Tingkat ketelitian

interpretasi penggunaan lahan yang diperoleh adalah sebesar 92,46%,

Volume lalu lintas pada ruas ruas jalan yang ditetapkan diperoleh dengan menghitung jumlah kendaraan berdasarkan jenis-jenis kendaraan yang dikonversi dalam satuan mobil penumpang (smp). Volume kendaraan didapat pada survei hari senin, kamis dan hari minggu yang mewakili hari libur. Survei dilakukan pada jam puncak pagi (jam 06.00-08.00), jam puncak siang (jam 12.00-14.00), dan jam puncak sore (jam 16.00-18.00). Perhitungan dilakukan per jam sehingga diketahui saat yang kritis.



Gambar 2. Grafik Volume Lalu Lintas

Gambar tersebut memperlihatkan bahwa pada setiap ruas jalan memiliki volume kendaraan yang berbeda pada setiap jam puncak, rata-rata semua memiliki jam puncak paling tinggi pada siang sore hari. Jam puncak pagi hari paling tinggi adalah pada ruas Jalan Mataram yaitu 2855 smp per jam pada hari senin, 2808 smp per jam pada hari kamis dan 2478 smp per jam pada hari minggu.

Volume kendaraan paling tinggi pada jam puncak sore hari adalah pada ruas Jalan M. Suryotomo yaitu pada hari senin dengan jumlah volume kendaraan 3639 smp per jam, pada hari kamis 2219 smp per jam dan pada hari minggu 2152 smp per jam.

Volume kendaraan pada jam puncak siang yang paling tinggi adalah pada ruas Jalan Mataram pada hari senin 2183 smp per jam, pada hari kamis 2283 smp per jam dan pada hari minggu 2317 smp per jam. Sebaliknya kejadian pada hari minggu hari yang relatif santai dan tidak ditarget waktu, menyebabkan volume kendaraan berbeda pada hari senin dan kamis dimana pola yang ada adalah jam masuk kerja dan jam sekolah yang dibatasi hingga pukul 08.00 WIB.

Tinjauan pada masing-masing ruas jalan dapat diidentifikasi berdasarkan perolehan volume lalu lintas total yakni 13199 smp per jam pada hari senin sore, 11097 smp pada hari senin siang dan 8761 smp per jam pada hari senin pagi.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode observasi (survei) untuk memperoleh data lapangan dengan melakukan pengamatan, pengukuran dan pencatatan hasil terhadap fenomena yang diteliti yaitu dengan melakukan pengukuran kadar karbonmonoksida ambien menggunakan alat Monoxor II Merk Bacharach. Bahannya menggunakan silinder gas CO standar dengan konsentrasi kurang lebih 5 ppm. Cara pengukuran cukup mudah karena alat digital akan

menunjukkan nilai konsentrasi CO yang ada yaitu dengan mengatur tombol *power* ke posisi *ON*, kemudian ditunggu sampai instrumen CO Display stabil (1 menit) dengan demikian *display* akan menunjukkan angka konsentrasi CO dalam udara dengan satuan ppm.

Perhitungan karbon monoksida ambien dilakukan menggunakan CO Gas Analyzer dalam satuan ppm. Kadar karbon monoksida ambien langsung dapat dibaca pada alat digital. Pengukuran dilakukan hingga alat menunjukkan angka stabil. Pengukuran dilakukan pada enam titik yang akan mewakili tiga kelas potensi pencemaran udara dengan memperhatikan variasi setiap parameter.

Berdasarkan data pengukuran di lapangan pada pengukuran pertama dan pengukuran kedua diketahui bahwa kadar karbon monoksida ambien tertinggi adalah pada Jl. M. Suryotomo yaitu di perempatan Hotel Limaran yaitu 19 ppm baik pada pengukuran di pagi hari pukul 07.30, siang hari pada pukul 13.00 dan sore hari pada pukul 16.00. Kondisi yang menunjukkan angka kadar tertinggi ini karena pada jam tersebut, adalah jalan sangat macet hingga panjang antrean mencapai 25-30 m pada setiap plot lampu lalu lintas.

Pengukuran hari kedua pada tanggal 8 November 2012 ini kadarnya 17 ppm di pagi hari, 16 ppm di siang hari dan 21 ppm di sore hari. Kondisi ini adalah sangat wajar karena pengukuran tepat dilakukan di tepi lampu lalu lintas dimana tingkat antrean kendaraan cukup tinggi dibandingkan pengukuran kadar karbon monoksida ambien di jalan lain yang hasilnya standar. Dalam artian tidak melebihi baku mutu yang telah ditetapkan

Keberadaan lahan parkir di sepanjang jalan adalah menjadi pemicu utama dalam pengukuran karbon monoksida ambien. Selain itu ketinggian bangunan, kecepatan angin dan kerapatan vegetasi

juga menjadi parameter yang penting hanya saja dalam lingkup penelitian ini

Tabel 1. Nilai Konsentrasi CO Lapangan

No	Titik Pengukuran	Pengukuran 1(ppm)			Pengukuran 2 (ppm)		
		Pagi	Siang	Sore	Pagi	Siang	Sore
1	Jl.Abu Bakar Ali (Pos Polisi)	12	16	13	12	14	17
2	Hotel Melia Purosani	15	15	16	12	14	19
3	Jl.M.Suryotomo (Hotel Limaran)	19	17	18	17	16	21
4	Jl. P.Senopati (Kantor Pos besar)	9	10	12	12	10	9
5	Jl.Ahmad Yani (Ngejaman)	5	9	9	6	8	5
6	Jl.Malioboro (Mall)	9	10	8	6	9	10
7	Jl.Pasar Kembang (Hotel Inna Garuda)	10	11	9	9	9	12

tidak digunakan parameter tersebut dikarenakan cakupan area yang terbatas dan pengukuran di fokuskan pada segmen jalan.

Meskipun kadar karbon monoksida ambien cukup tinggi dibandingkan jalan lain, tingkat pencemaran ini tidak mencapai ambang batas yaitu 30 ppm menurut Keputusan Gubernur DIY No.153 Tahun 2002. Daerah dengan kadar karbon monoksida ambien paling rendah dari seluruh titik pengukuran adalah di Jalan Ahmad Yani yaitu di sampel pengukuran depan Ngejaman yaitu nilai konsentrasi CO kurang dari 10 ppm.

Berdasarkan perbandingan hasil pengukuran kadar karbon monoksida ambien waktu pagi hari, siang hari dan sore hari menunjukkan kecenderungan yang hampir sama. Hasil hasil pengukuran kadar karbon monoksida ambien pada bulan yang berbeda dan hari yang berbeda tidak berbeda jauh, karena hari rabu dan kamis adalah berlangsungnya serangkaian kegiatan jam kerja kantor, jam sekolah, jam makan siang, jam pulang kantor dan tempat kunjungan wisata seperti Mall Malioboro dan obyek wisata Taman Pintar serta Benteng Vredenburg adalah normal. Beberapa titik yang memiliki nilai hampir sama dapat dimasukkan dalam tingkat validasi yang berbeda.

Tabel 2. Validasi pengukuran pagi hari

No	Titik Pengukuran	Pemodelan Spasial Lapangan	Rendah (<9ppm)	Sedang (9-15ppm)	Tinggi (>15ppm)
1	Jl. Abu Bakar Ali (Pos Polisi)	sedang (12ppm)			
2	Hotel Melia Purosani	sedang (15ppm)			
3	Jl. M. Suryotomo (Hotel Limaran)	tinggi (19ppm)			
4	Jl. P. Senopati (Kantor Pos besar)	rendah (9ppm)			
5	Jl. Ahmad Yani (Ngejaman)	rendah (5ppm)			
6	Jl. Malioboro (Mall)	sedang (9ppm)			
7	Jl. Pasar Kembang (Hotel Inna Garuda)	sedang (10ppm)			

Tabel 3. Validasi pengukuran siang hari

No	Titik Pengukuran	Pemodelan Spasial Lapangan	Rendah (<9ppm)	Sedang (9-15ppm)	Tinggi (>15ppm)
1	Jl. Abu Bakar Ali (Pos Polisi)	sedang (12ppm)			
2	Hotel Melia Purosani	sedang (15ppm)			
3	Jl. M. Suryotomo (Hotel Limaran)	tinggi (19ppm)			
4	Jl. P. Senopati (Kantor Pos besar)	rendah (9ppm)			
5	Jl. Ahmad Yani (Ngejaman)	rendah (5ppm)			
6	Jl. Malioboro (Mall)	sedang (9ppm)			
7	Jl. Pasar Kembang (Hotel Inna Garuda)	sedang (10ppm)			

Tabel 4. Validasi pengukuran sore hari

No	Titik Pengukuran	Pemodelan Spasial Lapangan	Rendah (<9ppm)	Sedang (9-15ppm)	Tinggi (>15ppm)
1	Jl. Abu Bakar Ali (Pos Polisi)	sedang (12ppm)			
2	Hotel Melia Purosani	sedang (15ppm)			
3	Jl. M. Suryotomo (Hotel Limaran)	tinggi (19ppm)			
4	Jl. P. Senopati (Kantor Pos besar)	rendah (9ppm)			
5	Jl. Ahmad Yani (Ngejaman)	rendah (5ppm)			
6	Jl. Malioboro (Mall)	sedang (9ppm)			
7	Jl. Pasar Kembang (Hotel Inna Garuda)	sedang (10ppm)			

- Hasil pengukuran lapangan sesuai dengan hasil pemodelan spasial potensi pencemaran karbon monoksida ambien menggunakan PJ dan SIG.
- Hasil pengukuran lapangan lebih rendah dengan hasil pemodelan spasial potensi pencemaran karbon monoksida ambien menggunakan PJ dan SIG.
- Hasil pengukuran lapangan lebih tinggi dengan hasil pemodelan spasial potensi pencemaran karbon monoksida ambien menggunakan PJ dan SIG.

Berdasarkan tabel perbandingan pengukuran karbon monoksida ambien di lapangan waktu pagi hari, Jalan Panembahan Senopati dan Jalan Malioboro memiliki nilai pengukuran yang lebih tinggi dan yang lebih rendah terhadap pemodelan spasial yang dibuat penulis. Perbedaan ini bias disebabkan karena beberapa factor misalnya karena pengaruh system klasifikasi pada potensi pencemaran karbon monoksida ambien, kesalahan dalam interpretasi maupun kesalahan dalam perhitungan. Hambatan juga bisa ditimbulkan karena kondisi angin di lapangan ada saat pengukuran ataupun pemilihan titik yang kurang merepresentasikan area lampu lalu lintas yang dikaji. Apabila disajikan dalam bentuk persentase, maka jumlah pengukuran yang sesuai dengan penulis adalah 71,4% dari tujuh buah jalan yang diukur kadar CO Ambienya dengan antrean kendaraan pada setiap lampu lalu lintas.

Tabel perbandingan pengukuran siang hari menunjukkan bahwa jumlah yang sesuai dengan pemodelan spasial adalah 57,14%. Nilai tersebut sangat rendah namun sudah sesuai dengan pemodelan spasial yang penulis harapkan. Dari tujuh buah jalan yang ditampilkan tersebut menunjukkan jalan Malioboro, Jalan M.Suryotomo serta perempatan Hotel Melia Purosani memiliki kesesuaian dengan pemodelan spasial. Kondisi yang mungkin terjadi di siang hari adalah antrean kendaraan yang panjang, jumlah kendaraan sangat padat namun mesin kendaraan dalam keadaan dimatikan, sehingga nilai pengukuran gas CO Ambien mungkin rendah. Selain itu, faktor angin dan pemilihan lokasi penempatan pengukuran juga harus diperhatikan.

Tabel terakhir yaitu perbandingan pengukuran di sore hari ini menunjukkan terdapat dua plot lampu lalu lintas yang tidak memiliki kesesuaian dengan pemodelan yang diharapkan yaitu pada

Jalan Abu Bakar Ali dan Jalan Panembahan Senopati. Keduanya memiliki nilai pengukuran yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemodelan spasial yang ada. Nilai persentase kesesuaiannya yaitu 7,4%. Dalam pengukuran sore hari ini, arus lalu lintas sangat padat, jumlah kendaraan pun meningkat dari kondisi jam siang dan jam pagi hari, sehingga pemodelan spasial yang diharapkan adalah kadar CO ambien lebih tinggi dari pengukuran di lapangan.

Berdasarkan ketiga tabel tersebut, masing-masing jalan memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Jalan Abu Bakar Ali memiliki antrean kendaraan yang cukup tinggi pada waktu siang dan sore hari, hal tersebut menjadikan kadar karbonmonoksida ambien yang terukur adalah sedang yaitu 12 ppm - 15 ppm. Kemudian di perempatan Hotel Melia Purosani ini nilai karbonmonoksida ambien adalah sedang dan tinggi yaitu antara 15 ppm - 17 ppm. Keberadaan lalu lintasnya sangat padat terutama di sore hari hingga antrean kendaraan hingga mencapai 68m. Hal tersebut tentunya memiliki dampak yang tinggi terhadap kadar karbonmonoksida ambien yang dihasilkan. Keberadaan jalan di sore hari dan siang hari berbeda dalam kesadaran menyalakan mesin kendaraan, beberapa orang mematikan mesin kendaraan di siang hari dan tetap menyalakan mesin kendaraan di sore hari.

Berdasarkan tabel perbandingan pengukuran karbon monoksida ambien di lapangan baik pada waktu pagi, siang dan sore hari dengan potensi pencemaran karbon monoksida ambien menggunakan penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis diketahui secara garis besar terdapat kesamaan diantara keduanya. Secara umum, perbandingan ketiga tabel tersebut menunjukkan akurasi yang bagus. Dalam penelitian

ini menunjukkan bahwa semakin banyak kendaraan antre pada setiap plot lampu lalu lintas maka alat Gas CO Analyzer belum tentu menunjukan

kadar ppm tertinggi karena dipengaruhi berbagai faktor.

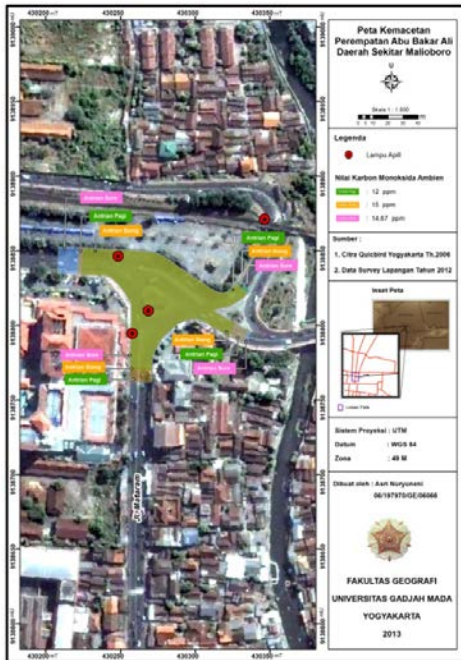
KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Penggunaan Citra Quickbird sebagai sumber data untuk memperoleh informasi terkait parameter pencemaran karbon monoksida ambien menunjukkan hasil yang baik. Tingkat ketelitian pemetaan lebar jalan sebesar 97,54% dan ketelitian interpretasi yang dihasilkan sebesar 92,46%.
2. Secara umum, Kawasan Malioboro memiliki waktu puncak yang berbeda pada setiap ruas jalan. Berikut tingkat kemacetan lalu lintas tinggi dan sedang pada ruas-ruas jalan :
 - a. Jam puncak pagi : Jl. M.Suryotomo (panjang antrean 44 m kadar CO Ambien 19 ppm, Jl. Mataram (panjang antrean. 56,6 m ; kadar CO Ambien 14 ppm)
 - b. Jam puncak siang : Jl.P.Senopati (panjang antrean 48 m; kadr CO Ambien 16 ppm)
 - c. Jam puncak sore : Jl. Malioboro (kadar CO ambien 16 ppm), Jl. M Suryotomo (kadar CO Ambien 16 ppm).
3. Kawasan Malioboro ini memiliki tingkat pencemaran yang cukup tinggi, namun masih aman karena masih berada di bawah ambang batas baku mutu yaitu 30 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Anita Eka Wulandari. 2009. *Zonasi Potensi Pencemaran Karbon Monoksida Ambien di Sebagian Kota Yogyakarta Menggunakan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis. Skripsi. Fakultas Geografi UGM : Yogyakarta*
- Aronoff, Stan. 1989. *Geographic Information System – a Management Perspective. Ottawa: WDL Publication*
- Badan Pusat Statistik. 2008. *Daerah Istimewa Yogyakarta dalam Angka. Yogyakarta: Badan Pusat Statistik*
- Kusrinawati. 2004. *Pengaruh Emisi Kendaraan Bermotor dan Unsur-Unsur Cuaca Terhadap Kadar Karbon Monoksida di Udara di Jalan.Mataram Yogyakarta. Skripsi. Fakultas Geografi UGM : Yogyakarta.*
- Lillesand T.M, Kieffer R.W. 1979. *Remote Sensing and Image Interpretation. Terjemahan : Dulbahri, Suharsono P,- Hartono, Suharyadi. 1990. Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra. Gadjah Mada University Press : Yogyakarta.*



Gambar 3. Peta Antrean Kendaraan di Perempatan Abu Bakar Ali



Gambar 4. Peta Antrean Kendaraan di Perempatan Hotel Melia Purosani

